

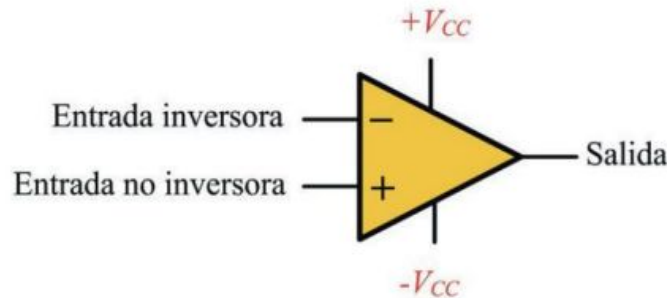
UD9 Amplificadores Operacionales

1.- El amplificador Operacional

Con el uso de amplificadores operacionales se pueden conseguir grandes ganancias de tensión para aplicaciones de baja potencia, con lo que se puede trabajar en un amplio margen de frecuencias.

Las aplicaciones que encuentra este tipo de amplificadores son múltiples: amplificación, filtros, fuentes de alimentación, generadores de señal, comparadores, reguladores de tensión, temporizadores, etc.

El AO es un elemento que posee una entrada diferencial, lo que significa que tiene dos entradas en oposición de fase.

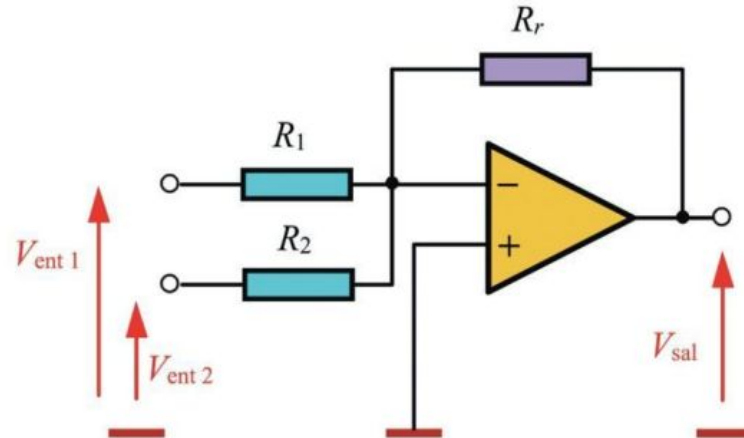


2.- Aplicaciones de los amplificadores operacionales

Sumador

Con este circuito se puede construir, por ejemplo, un mezclador de audio.

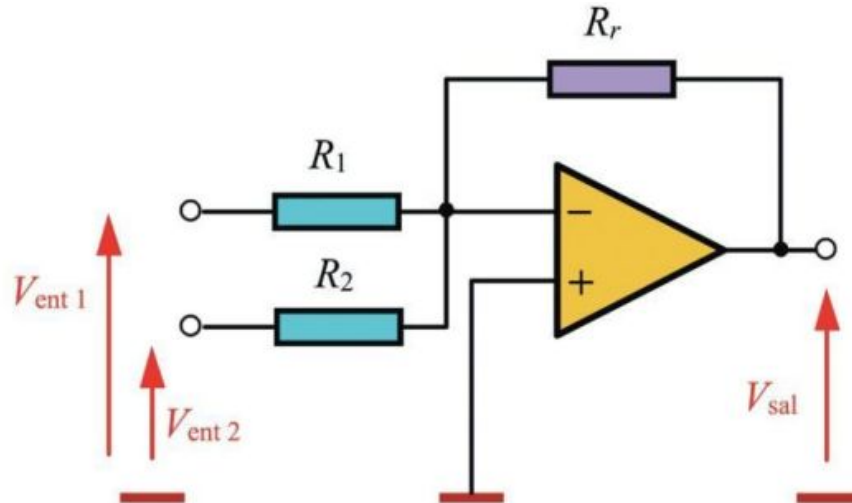
Para ello inyectaríamos a las entradas las señales variables provenientes de micrófonos, lectores de discos, etc.; consiguiendo a la salida del amplificador la mezcla o suma de dichas señales.



$$V_{\text{sal}} = - \left(V_{\text{ent } 1} \frac{R_r}{R_1} + V_{\text{ent } 2} \frac{R_r}{R_2} \right)$$

En el caso de que las dos resistencias de la entrada sean iguales ($R_1 = R_2 = R$), tendremos que:

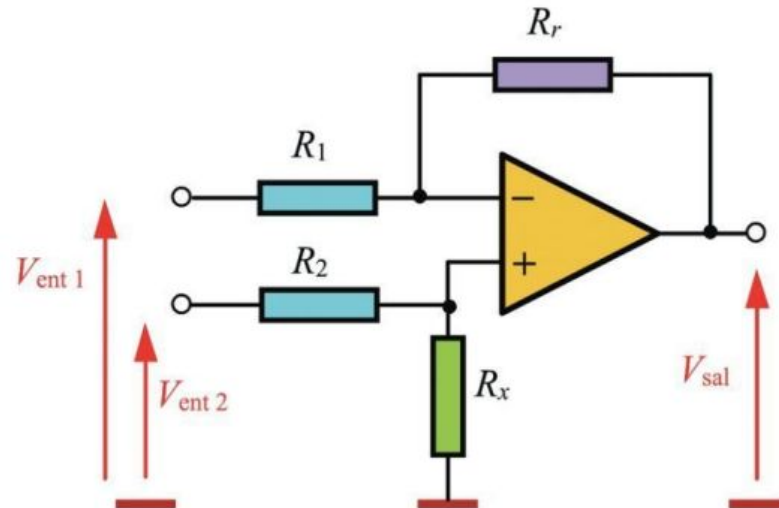
$$V_{\text{sal}} = - \frac{R_r}{R} (V_{\text{ent } 1} + V_{\text{ent } 2})$$



Restador

La tensión de salida es proporcional a la resta de las tensiones aplicadas a la entrada.

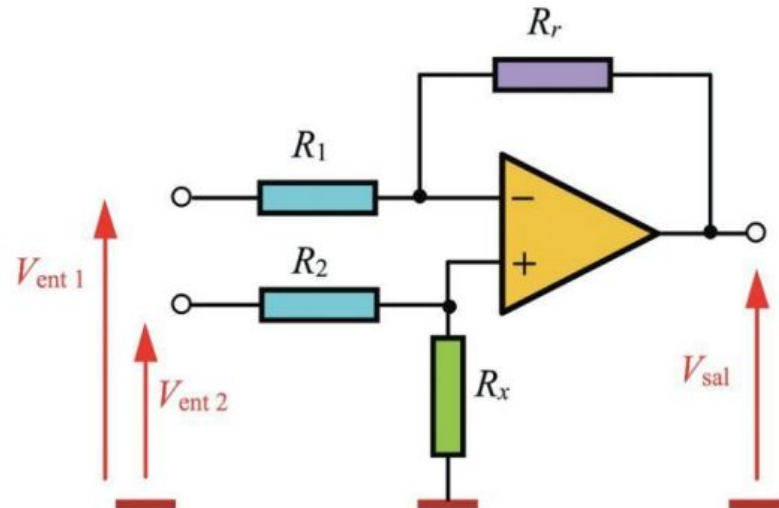
$$V_{\text{sal}} = \frac{R_x}{R_2 + R_x} \cdot \frac{R_1 + R_r}{R_1} \cdot V_{\text{ent 2}} - \frac{R_r}{R_1} \cdot V_{\text{ent 1}}$$



Restador

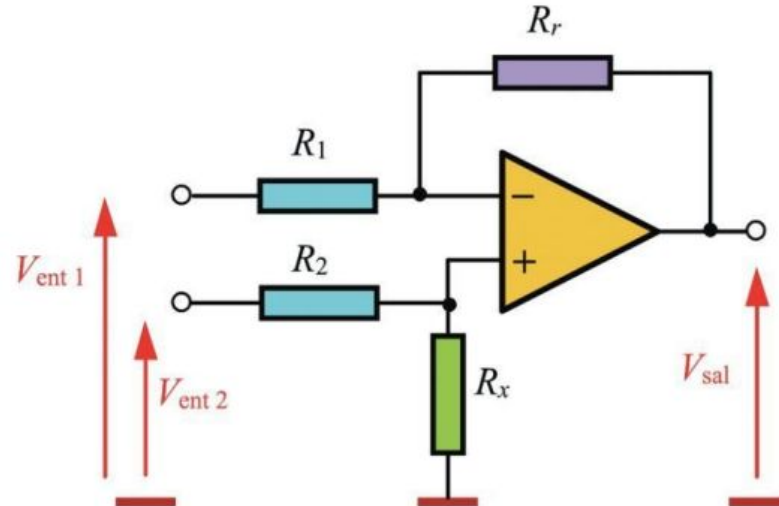
La tensión de salida es proporcional a la resta de las tensiones aplicadas a la entrada.

$$V_{\text{sal}} = \frac{R_x}{R_2 + R_x} \cdot \frac{R_1 + R_r}{R_1} \cdot V_{\text{ent 2}} - \frac{R_r}{R_1} \cdot V_{\text{ent 1}}$$



Si hacemos que se igualen las resistencias: $R_1 = R_2$ y $R_x = R_r$, tendremos que:

$$V_{\text{sal}} = \frac{R_r}{R_1} + (V_{\text{ent 2}} - V_{\text{ent 1}})$$



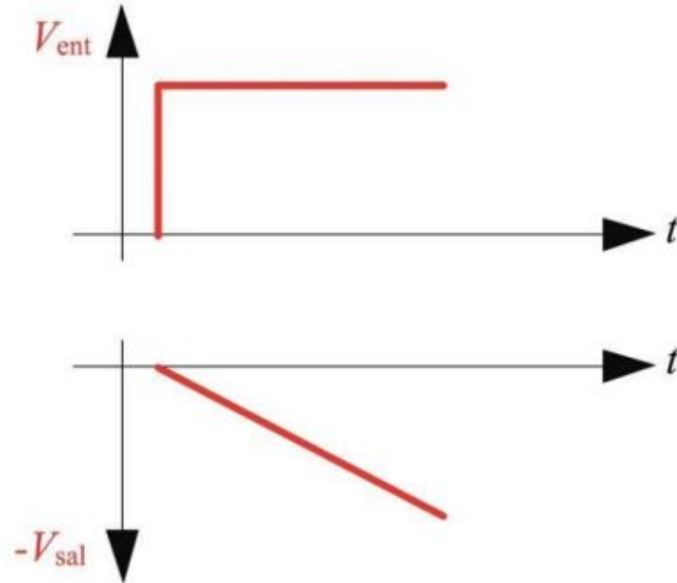
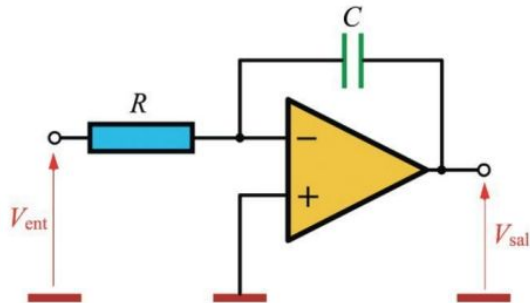
Integrador

Aquí se cumple que la tensión de salida es proporcional a la integral de la tensión de entrada:

$$v_{\text{sal}} = -\frac{1}{RC} \int_0^t v_{\text{ent}} dt$$

Así, por ejemplo, si la tensión que aplicamos a la entrada fuese constante, la tensión que obtenemos a la salida, una vez realizada la operación matemática de integración, sería la siguiente:

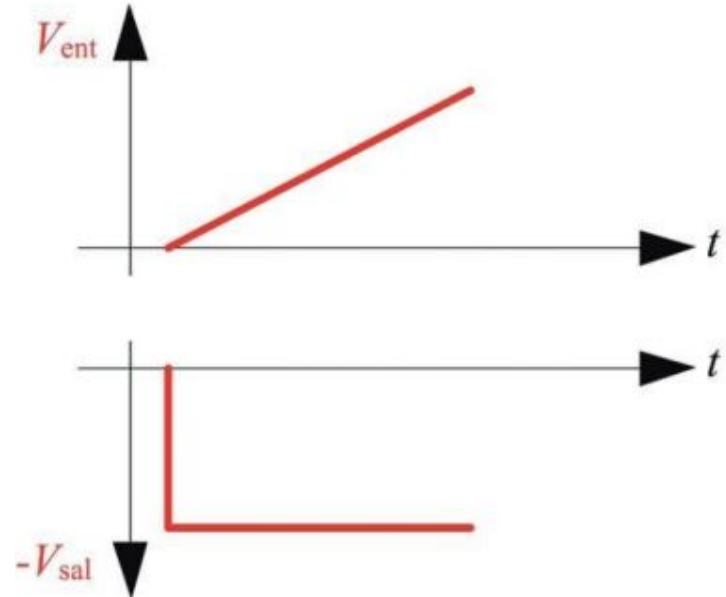
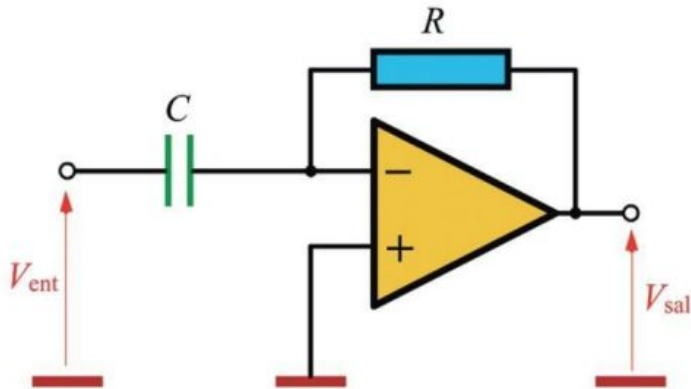
$$v_{\text{sal}} = -\frac{V_{\text{ent}}}{RC} t$$



Diferenciador

En este circuito la tensión de salida es proporcional a la derivada de la tensión de entrada:

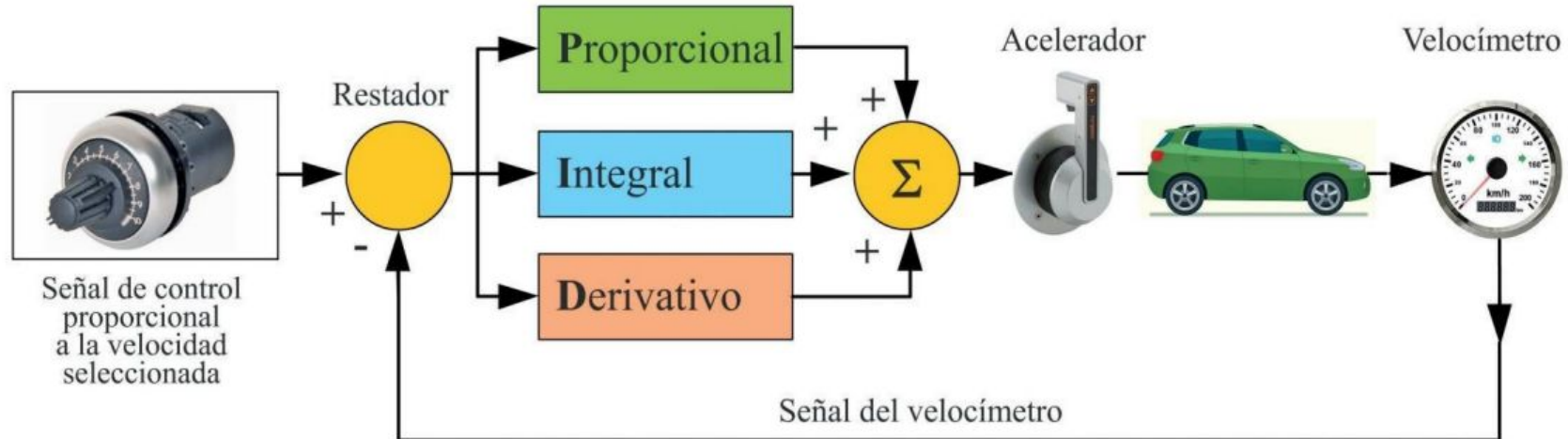
$$v_{\text{sal}} = -RC \frac{dV_{\text{ent}}}{dt}$$



Controlador PID con amplificadores operacionales

PID se refiere a las acciones de salida de un regulador Proporcional, Integral y Derivativo.

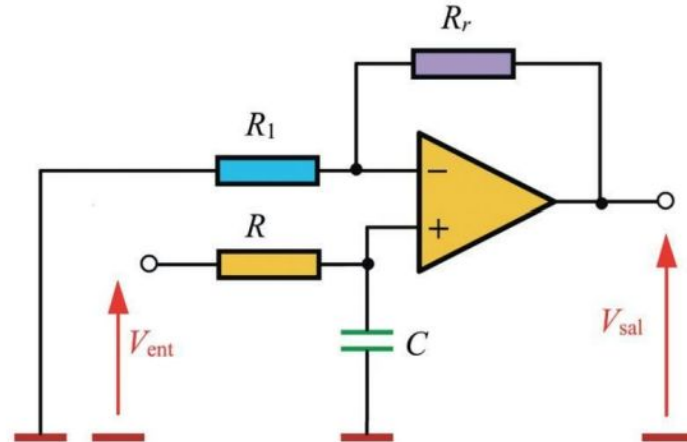
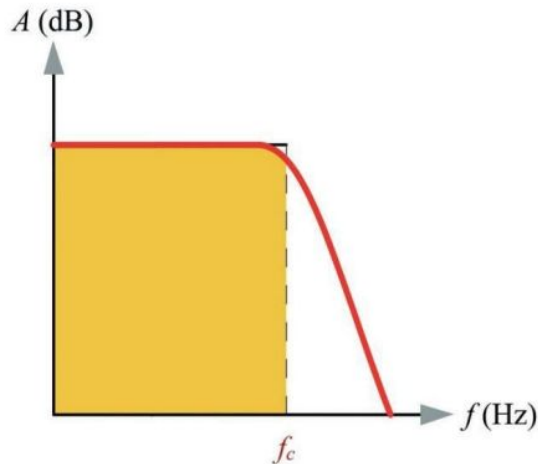
Se trata de conseguir que un sistema sea capaz de controlar y mantener una determinada magnitud física, como temperatura, presión, caudal, velocidad, etc., a un cierto valor prefijado.



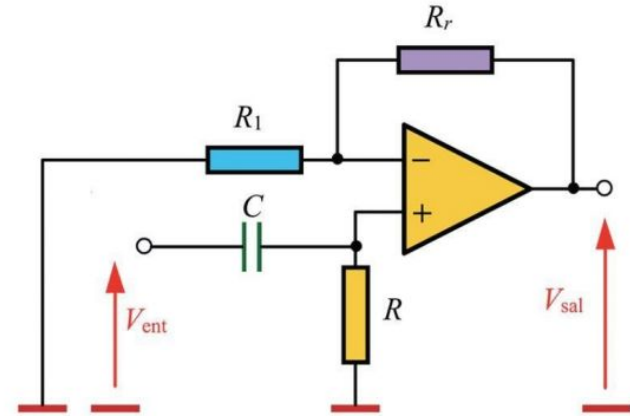
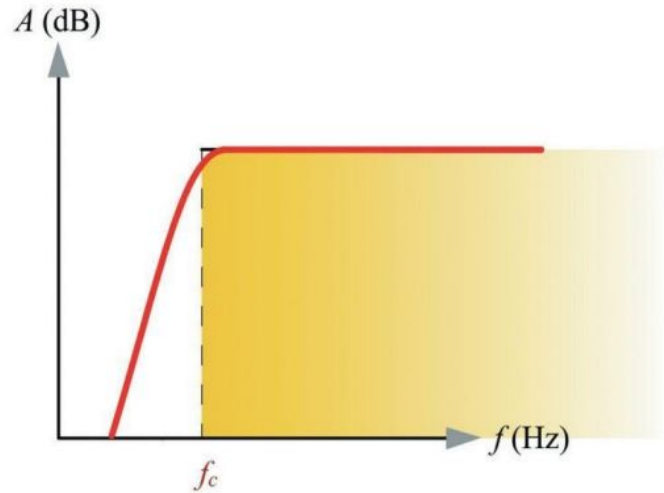
Filtros activos

Estos circuitos son capaces de constituir una barrera para determinadas frecuencias, dejando pasar la señal de la gama de frecuencias que nos interese y eliminando o atenuando el resto.

Filtro paso bajo: este filtro solo deja pasar las señales de una frecuencia que sea inferior a una de referencia marcada, denominada «frecuencia de corte» f_c .



Filtro paso alto: este filtro se caracteriza porque solo deja pasar las señales de una frecuencia superior a la de corte.



Filtro paso banda: el filtro paso banda se construye con una combinación del filtro paso alto y el filtro paso bajo como el de la Figura.

Aquí se consigue que solo aparezcan en la salida las señales de entrada que estén comprendidas entre la frecuencia de corte inferior (f_{c1}) y la superior (f_{c2}).

